

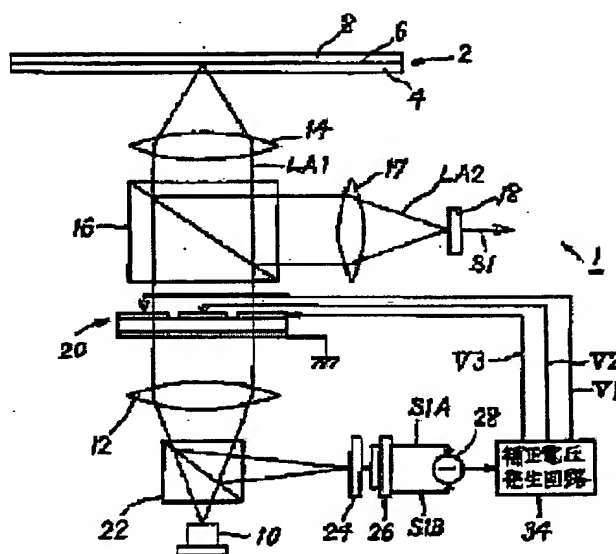
# DISK INCLINATION CORRECTING DEVICE

**Patent number:** JP5144056  
**Publication date:** 1993-06-11  
**Inventor:** OSATO KIYOSHI  
**Applicant:** SONY CORP  
**Classification:**  
**- International:** G11B7/095  
**- european:**  
**Application number:** JP19910332451 19911120  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP5144056

**PURPOSE:** To raise the recording density and to surely record and reproduce recorded information by changing the impressed voltage of each area in accordance with the inclination of an optical disk to correct the coma aberration of a light beam on the information recording face.

**CONSTITUTION:** Output signals S1A and S1B of a photodetector 26 are subjected to subtraction by a subtracting circuit 28 to detect the coma aberration on an optical disk 2, and the thickness of a wave surface correction plate 20 is corrected by drive voltages V1 to V3 generated by a correction voltage generating circuit 34 based on the detection result, and the coma aberration due to inclination of the optical disk is canceled by the wave surface aberration of the wave surface correction plate 20, and then, the occurrence of the coma aberration on an information recording face 6 is effectively avoided. Consequently, recorded information is surely reproduced even if the recording density is raised high.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-144056

(43)公開日 平成5年(1993)6月11日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G11B 7/095

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 2106-5D

審査請求 未請求 請求項の数1(全6頁)

(21)出願番号 特願平3-332451

(22)出願日 平成3年(1991)11月20日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 大里 潔

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー

株式会社内

(74)代理人 弁理士 田辺 恵基

(54)【発明の名称】 ディスク傾き補正装置

(57)【要約】

【目的】本発明は、例えばビデオディスクプレイヤ、コンパクトディスクプレイヤ等のディスク再生装置において、記録密度を向上した場合でも、確実に光ディスクの傾きを補正して確実に記録情報を記録再生することができるようにする。

【構成】本発明は、光ビームの光路中に圧電素子を介挿し、当該圧電素子の厚さを局所的に変化させて波面収差を発生し、当該波面収差で光ディスクが傾いた場合の波面収差を打ち消すようにする。

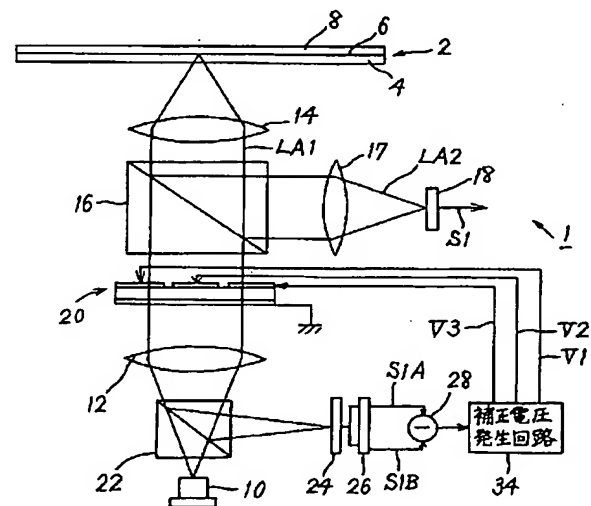


図1 ディスク再生装置

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】表面の透明部材を介して入射して情報記録面に焦光する光ビームを用いて、上記情報記録面に所望の情報を記録し、又は上記情報記録面に記録した情報を再生する光ディスクと、

上記光ビームを射出する光源と、

上記光源から射出された上記光ビームを上記情報記録面に焦光する対物レンズと、

上記光源及び上記対物レンズ間、又は上記対物レンズ及び上記光ディスク間に介挿され、上記光ビームの透過する領域を複数の領域に分割し、上下に配置した透明電極の印加電圧に応じて上記各領域の厚さが変化する透明電歪素子とを具え、

上記光ディスクの傾きに応じて上記各領域の印加電圧を変化させ、上記情報記録面の上記光ビームのコマ収差を補正することを特徴とするディスク傾き補正装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

産業上の利用分野

従来の技術

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段 (図1)

作用 (図1)

実施例

(1) 実施例の構成 (図1~図8)

(2) 実施例の動作

(3) 実施例の効果

(4) 他の実施例 (図9)

発明の効果

## 【0002】

【産業上の利用分野】本発明はディスク傾き補正装置に関し、例えばビデオディスクプレイヤー、コンパクトディスクプレイヤー等のディスク再生装置に適用し得る。

## 【0003】

【従来の技術】従来、この種のディスク再生装置においては、スキューサーボを用いることにより、確実に再生信号を出力し得るようになされている。

【0004】すなわちこの種の光ディスクにおいては、その半径方向にソリが発生する場合がある。この場合光ディスクに入射する光ビームにおいては、情報記録面のスポット形状がコマ収差により楕円に変形し、その変形が大きくなると、記録情報を確実に再生し得なくなる。

【0005】このためこの種のディスク再生装置においては、光ディスクの傾きを検出し、当該検出結果に基づいて光ピックアップの傾きを補正することにより、確実に記録情報を再生し得るようになされている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで光ディスクにおいては、半径方向にソリが発生する場合だけでなく、

円周方向にウネリが発生したり、又光ディスク自体が傾いて装着される場合もある。

【0007】すなわちディスク再生装置においては、半径方向だけでなく、記録トラック方向にも、情報記録面のスポット形状が楕円形状に変化する場合がある。このうち長軸方向が記録トラックの延長方向になるようにスポット形状が変化すると、ディスク再生装置においては、再生信号に符号間干渉が発生することにより、ピットが近接している場合、記録情報を正しく再生し得なくなる。

【0008】これに対して当該長軸方向が光ディスクの半径方向になると、ディスク再生装置においては、記録トラック間でクロストークが発生することにより、トラックピッチが狭い場合記録情報を正しく再生し得なくなる。すなわち従来のディスク再生装置において、記録密度を向上しようとする、このような光ディスクの変化に追従して高速度で当該光ピックアップの傾きを補正する必要があった。

【0009】ところが實際上、このような光ディスクの変化は、光ディスクの回転に追従して変化する周波数数十～百数十 [Hz] の成分でなることにより、光ピックアップ全体の姿勢を制御する従来の方式においては、このような光ディスクの変化に対して完全に姿勢を補正し得ない欠点がある。

【0010】これに対してこのような光ディスクの変化を小さくして記録密度を向上する方法も考えられる。ところがコマ収差は対物レンズの開口数NAの3乗に比例して変化することにより、例えば開口数NAが0.45の対物レンズを用いて0.6度まで光ディスクの傾きを許容し得る場合でも、開口数NAが0.6の対物レンズを用いるようにすると許容範囲は0.25度に小さくなる。

【0011】このため記録密度を向上する場合に必要な対物レンズの開口数NAを大きくし得ず、結局、光ディスク自体の変化を小さくして記録密度を向上する方法は、適用が困難な問題があった。

【0012】本発明は、以上の点を考慮してなされたもので、記録密度を向上した場合でも、確実に光ディスクの傾きを補正して確実に記録情報を再生することができ、ディスク傾き再生装置を提案しようとするものである。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、表面の透明部材4を介して入射して情報記録面6に焦光する光ビームLA1を用いて、情報記録面6に所望の情報を記録し、又は情報記録面6に記録した情報を再生する光ディスク2と、光ビームLA1を射出する光源10と、光源10から射出された光ビームLA1を情報記録面6に焦光する対物レンズ14と、光源10及び対物レンズ14間、又は対物レンズ14及び光ディスク2間に介挿され、光ビームLA1の透

過する領域を複数の領域に分割し、上下に配置した透明電極20B、20B1、20B2、20B3の印加電圧V1、V2、V3に応じて各領域の厚さが変化する透明電歪素子20とを備え、光ディスク2の傾きに応じて各領域の印加電圧V1、V2、V3を変化させ、情報記録面6の光ビームLΛ1のコマ収差を補正する。

【0014】

【作用】光源10及び対物レンズ14間、又は対物レンズ14及び光ディスク2間に介挿した透明電歪素子20の厚さを光ディスク2の傾きに応じて変化させれば、当該透明電歪素子20で波面収差を発生し、光ディスク2の傾きによる波面収差を補正し得、これにより情報記録面6におけるコマ収差を補正し得る。

【0015】

【実施例】以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

【0016】(1) 実施例の構成

図1において、1は全体としてディスク再生装置を示し、光ディスク2から記録情報を再生する。

【0017】すなわち光ディスク2においては、透明基板4上に情報記録面6を形成し、当該情報記録面6を保護膜8で保護する。この状態で光ディスク2においては、透明基板4側から入射した光ビームLΛ1を情報記録面6に焦光し、その結果得られる反射光ビームLΛ2に基づいて、当該情報記録面6から記録情報を再生し得るようになされている。

【0018】これに対応してディスク再生装置1におい

$$W_{31} = \frac{t}{2} \frac{(N^2 - 1) N^2 \sin \theta \cos \theta}{(N^2 - \sin^2 \theta)^{5/2}} N A^3$$

$$= \frac{t}{2} \frac{N^2 - 1}{N^3} N A^3 \theta \quad \dots\dots (1)$$

で表すことができる。

【0022】ここでNは透明基板4の屈折率を、tは透明基板4の厚さを、θは光ディスク2の傾きを、NAは対物レンズ14の開口数を表す。すなわち傾きが微小角度の場合、コマ収差の大きさは、傾きに追従して直線的

$$W_{31} \propto r^3 \cos \phi \quad \dots\dots (2)$$

で表すことができ、これを対物レンズ14の入射面(瞳半径を1に正規化して、コマ収差係数W<sub>31</sub>を1として表す)における波面として図式化して表すと図2に示すように表すことができる。

$$r(r, \phi) = -W_{31} r^3 \cos \phi \quad \dots\dots (3)$$

で表される収差を発生させればよい。

【0025】このためディスク再生装置1においては、(3)式の収差に近似した収差を波面補正板20で生成し、当該収差で光ディスク2の傾きによる収差を打ち消すことにより、実用上充分な範囲で情報記録面のコマ収

では、レーザー光源10から光ビームLΛ1を射出し、当該光ビームLΛ1をコリメータレンズ12で平行光線に変換した後、対物レンズ14を介して光ディスク2に射出する。さらにディスク再生装置1においては、光ディスク2から射出される反射光ビームLΛ2を光ビームLΛ1とは逆に対物レンズ14を順次介してビームスプリッタ16に導き、ここで当該反射光ビームLΛ2を光ビームLΛ1から分離して焦光レンズ17、受光素子18に導く。

【0019】これにより当該ディスク再生装置1においては、受光素子18の出力信号S1からクロック信号を抽出した後、当該クロック信号を基準にして信号処理することにより、情報記録面6に記録した記録情報を再生し得るようになされている。さらにディスク再生装置1においては、受光素子18の出力信号S1を基準にして対物レンズ14を上下左右に可動し、これによりトラッキングエラー、フォーカシングエラーを有効に回避し得るようになされている。

【0020】さらにディスク再生装置1においては、コリメータレンズ12及びビームスプリッタ16間に圧電素子でなる波面補正板20を介挿し、当該波面補正板20を駆動してコマ収差を補正する。

【0021】すなわちコマ収差の大きさは、コマ収差係数W<sub>31</sub>で評価し得、光ディスク2が傾いた場合に発生するコマ収差係数W<sub>31</sub>は、次式

【数1】

に変化することがわかる。

【0023】さらにコマ収差自体は、瞳状の極座標(r, φ)を用いて、次式

【数2】

【0024】従つて、情報記録面6においてコマ収差を防止するためには、波面補正板20で、次式

【数3】

差を補正する。

【0026】ここで図3に示すように、波面補正板20は、酸化鉛(PbO)、ランタン(L)、酸化ジルコニウム(ZrO<sub>2</sub>)、酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)のペロブスカイト構造の透明結晶体20Λに、透明電極20B、20B1～20

B3を上下に形成した構成で、光ビームLA1が透過する領域を当該透明電極20B1～20B3で覆われる3つの領域に分割するようになされている。このとき当該波面補正板20は、分割された領域の連続する方向が光ディスクの半径方向になるように保持され、各領域に光ディスク2の傾きに応じた電圧が印加されるようになされている。

【0027】すなわちこの種の圧電素子においては、図4に示すように、印加電圧に応じて厚さが変化する。従ってこのように光ビームLA1の光路中に介挿した場合、印加電圧に応じて厚さが変化するにより、各透明電極20B1～20B3毎に、光ビームLA1の光路長が変化する。

【0028】この場合、例えば中央の電極20B2を基準電圧V2に保持し、左右の電極20B1及び20B3にそれぞれ当該基準電圧より低い電圧V1及び高い電圧V3を印加すれば、当該波面補正板20で図5に示すような波面を形成することができる。従って当該波面の変化を光ディスク2が傾いた場合に発生する波面の変化を補正するように設定すれば、情報記録面上のコマ収差を補正することができる。

【0029】この補正原理に基づいてディスク再生装置1においては、ビームスプリッタ16及びレーザー光源10間にビームスプリッタ22を介挿し、これにより反射光ビームLA2を分岐する。さらに光ディスク装置1においては、分岐した反射光ビームLA2を遮光板24を介して受光素子26に導く。

【0030】ここで図6に示すように遮光板24は、左右にピンホールを形成した板状部材であり、情報記録面6と共役な位置に保持されるようになされている。さらに遮光板24は、ピンホールの並ぶ方向が波面補正板20の透明電極20B1～20B3が並ぶ方向に保持されるようになされている。これによりディスク再生装置1においては、当該ピンホールの並ぶ方向に情報記録面6でコマ収差が発生すると、当該遮光板24上においても同様にコマ収差が発生するようになされ、当該コマ収差の発生量に応じてピンホールの透過光量に変化するようになされている。

【0031】これに対して図7に示すように、受光素子26においては、受光面を左右に2分割し、遮光板24から射出されるピンホールの透過光がそれぞれ各領域に入射するようになされている。減算回路28は、それぞれ受光領域ARA及びARBの出力信号S1A及びS1Bを減算し、減算結果を補正電圧発生回路34に出力する。

【0032】補正電圧発生回路34は、中央の電極20B2を所定の基準電圧V2に保持すると共に、減算回路28の減算結果に基づいて当該基準電圧を中心にして信号レベルの変化した第1及び第2の駆動電圧V1及びV3を生成し、当該駆動電圧V1及びV3をそれぞれ左右

の電極20B1及び20B3に印加する。これにより当該ディスク再生装置1においては、波面補正板20の中央領域を基準にして左右領域の厚さを変化させ、情報記録面6のコマ収差を補正する。

【0033】實際上、このように波面を補正した場合、図8に示すように近似的にコマ収差を補正することになる。ところがこのように補正した場合でも、図8に示す波面収差は図2の場合に比してピーク値で1/2に、又全領域の二乗平均値で約1/7に低減し得、実用上十分な補正結果を得ることができる。

【0034】かくしてディスク再生装置1においては、コマ収差検出結果に基づいて印加電圧を切り換えるだけで簡易にコマ収差を補正することができ、さらに光ディスクの傾きが激しく変化する場合でも、当該変化に追従して確実にコマ収差を補正することができる。従って、光ディスクの記録密度を向上した場合でも、簡易な構成で、確実に記録情報を再生することができる。

#### 【0035】(2) 実施例の動作

以上の構成において、レーザー光源から射出された光ビームLA1は、コリメータレンズ12を介して平行光線に変換された後、波面補正板20で所定の波面収差が与えられ、対物レンズ14で情報記録面6に焦光される。光ディスク2から得られる反射光ビームLA2においては、光ビームLA1とは逆に対物レンズ14を順次介してビームスプリッタ16に導かれ、ここで反射された後、受光素子18に導かれる。

【0036】これにより当該受光素子18の出力信号S1に基づいて、情報記録面に記録された情報を再生することができる。さらに反射光ビームLA2においては、波面補正板20、ビームスプリッタ22を透過した後、ビームスプリッタ22で光ビームLA1と分離されて遮光板24に導かれ、ここでコマ収差に応じて透過光量に変化するように所定のピンホールを介して受光素子26に導かれる。

【0037】受光素子26の出力信号S1A～S1Bは、減算回路28で減算され、ここで光ディスク2におけるコマ収差が検出され、当該検出結果に基づいて補正電圧発生回路34で駆動電圧V1～V3が生成される。これにより当該ディスク再生装置1においては、当該駆動電圧V1～V3で波面補正板20の厚さを補正し、当該波面補正板20の波面収差で、光ディスクの傾きによるコマ収差が打ち消され、かくして情報記録面6上におけるコマ収差の発生を有効に回避することができる。

#### 【0038】(3) 実施例の効果

以上の構成によれば、コリメータレンズ及び対物レンズ間の平行光束中に介挿した波面補正板の厚さを制御し、当該平行平板の波面収差で光ディスクの傾きによる波面収差を打ち消すことにより、簡易な構成で、確実にコマ収差を補正し得、その記録密度を向上した場合でも確実に記録情報を再生することができる。

## 【0039】(4) 他の実施例

なお上述の実施例においては、半径方向についてコマ収差を補正する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、記録トラック方向について補正する場合、さらには半径及び記録トラックの双方向について補正するようにしてもよい。この場合ディスク再生装置においては、図9に示すように、4つの領域に圧電素子を分割して1枚の波面補正板で半径及び記録トラック方向に波面収差を打ち消すようにしてもよい。また2枚の波面補正板でそれぞれ半径及び記録トラック方向についてコマ収差を補正するようにしてもよい。

【0040】さらに上述の実施例においては、波面補正板を3つの領域に分割して波面収差を補正する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、実用上十分な補正結果が得られる場合、2分割して補正してもよく、又これとは逆に分割数を多くして補正するようにしてもよい。

【0041】さらに上述の実施例においては、波面補正板をコリメータレンズ及び対物レンズ間に介挿した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、要は光ビームL<sub>A1</sub>の光路中に介挿すれば、介挿位置は種々の位置に選定し得、例えば対物レンズ及び光ディスク間、コリメータレンズ及びレーザー光源間に介挿するようにしてもよい。

【0042】さらに上述の実施例においては、コリメータレンズの後で光ビームL<sub>A1</sub>から反射光ビームL<sub>A2</sub>を分離し、コマ収差を検出する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、種々の位置で光ビームL<sub>A1</sub>から分離してコマ収差を検出することができる。

【0043】さらに上述の実施例においては、反射光ビームL<sub>A2</sub>に基づいて波面補正板を駆動する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、直接光ディスクの傾きを検出し、当該検出結果に基づいて波面補正板を駆動するようにしてもよい。

【0044】さらに上述の実施例においては、反射光ビームL<sub>A2</sub>を受光素子に導き、その光量変化で記録情報を再生する場合について述べたが、本発明はこれに限ら

ず、光ディスクの像を撮像素子で撮像して記録情報を再生する場合にも広く適用することができる。特に情報記録面の拡大画像を撮像素子で撮像して記録情報を再生する方式においては、光ディスクが少しでも傾くと再生が困難になる特徴があり、本発明を適用して、確実に記録情報を再生することができる。

【0045】さらに上述の実施例においては、本発明を再生専用のディスク再生装置に適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、情報記録面に所定のタイミングで光ビームを照射して、所望の情報を記録、再生する光ディスク装置に広く適用することができる。

## 【0046】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、光ビームの光路中に圧電素子を介挿し、当該圧電素子の厚みを変化させて光ディスクの傾きによるコマ収差を打ち消すことにより、簡易な構成で、光ディスクの傾き変化が激しい場合でも確実に情報記録面におけるコマ収差を防止し得、その分記録密度を向上して確実に記録情報を記録再生することができるディスク傾き補正装置を得ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるディスク再生装置を示す略線図である。

【図2】そのコマ収差の説明に供する略線図である。

【図3】波面補正板を示す斜視図である。

【図4】波面補正板の特性を示す特性曲線図である。

【図5】波面補正板の波面収差を示す略線図である。

【図6】遮光板を示す正面図である。

【図7】受光素子を示す正面図である。

【図8】波面収差の補正結果を示す略線図である。

【図9】他の実施例による波面補正板を示す正面図である。

## 【符号の説明】

1……ディスク再生装置、2……光ディスク、12……コリメータレンズ、14……対物レンズ、20……波面補正板。

【図3】

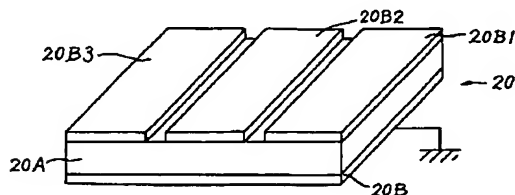


図3 波面補正板

【図4】

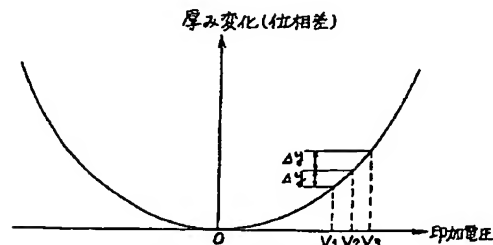


図4 波面補正板の変化

【図1】

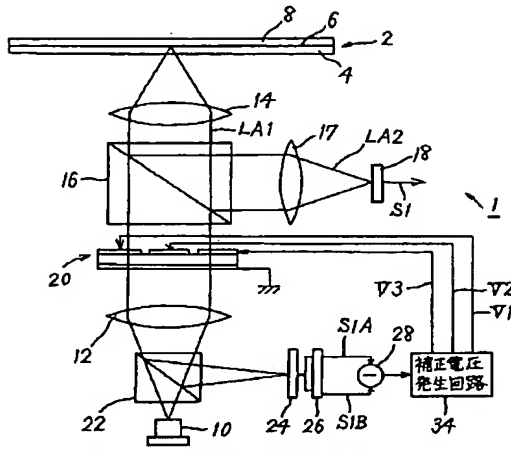


図1 ディスク再生装置

【図2】

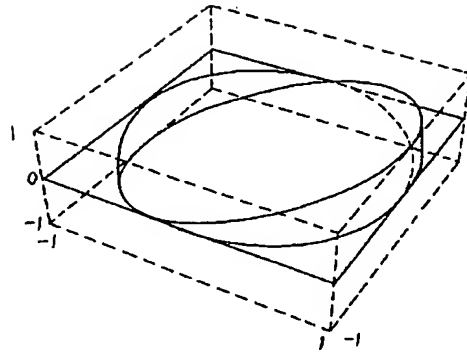


図2 波面収差

【図6】

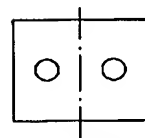


図6 遮光板

【図7】

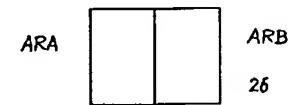


図7 受光素子

【図5】

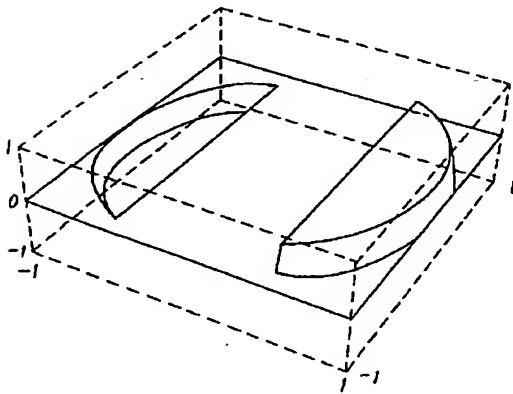


図5 波面補正板の波面収差

【図8】

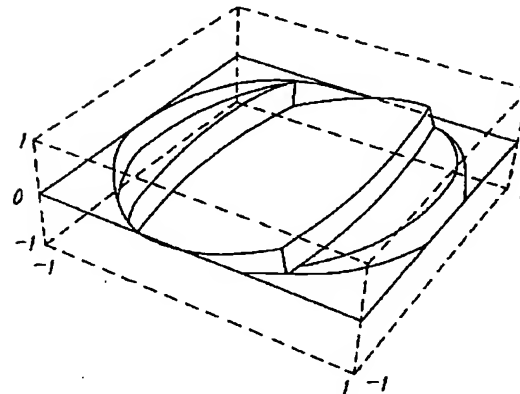


図8 補正後の波面収差

【図9】

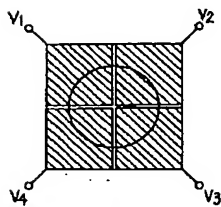


図9 四分割電極パターン